

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-10875

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月19日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

B 4 1 J 2/045

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

2/055

1 0 3 H

2/16

H 0 1 L 41/08

C

H 0 1 L 41/09

審査請求 未請求 請求項の数18 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-185857

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月26日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 北原 強

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 荒井 弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

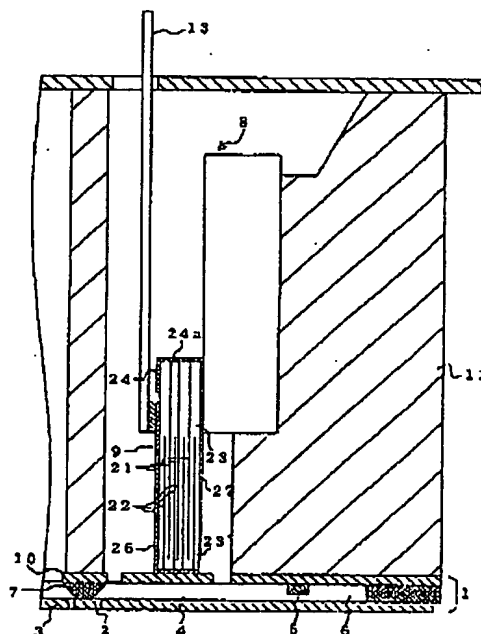
(74) 代理人 弁理士 木村 勝彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド、及び圧電振動子ユニットの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 圧電振動子に形成する共通電極を2面だけとしてコストの低減を図ること。

【解決手段】 固定基板16の少なくとも圧電振動子9の固定面が導電性を有し、また圧電振動子9がその先端面、固定基板16に接着されていない面に、隣接する圧電振動子9と電気的に独立するセグメント電極26を、セグメント電極26から一定の間隔25をおいて固定基板16に接着されていない面、及び後端面に共通電極24を形成し、さらに圧電振動子9の固定基板側に共通電極24と接続する内部電極を露出させて電極層27を形成して、電極層27を固定基板16により並列接続して電気抵抗を低減させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 変位軸方向に延びる2つの極の内部電極を圧電材料を挟んで交互に積層して圧電定数 d_{31} を有する圧電振動子を固定基板に固定して、フレキシブルケーブルにより前記圧電振動子に駆動信号を供給してノズル開口に連通する圧力発生室の容積を膨張、収縮させるインクジェット式記録ヘッドにおいて、

前記固定基板の少なくとも前記圧電振動子の固定面が導電性を有し、前記圧電振動子の先端面、前記固定基板に接着されていない面に、隣接する圧電振動子と電気的に独立するセグメント電極が、また前記セグメント電極から一定の間隔をおいて前記固定基板に接着されていない面、及び後端面に共通電極が形成され、さらに前記圧電振動子の前記固定基板側に少なくとも前記固定基板と対向する面に前記共通電極と接続する前記内部電極が露出して形成されているインクジェット式記録ヘッド。

【請求項2】 前記内部電極の一方が前記圧電振動子の先端面に露出し、前記内部電極の他方が前記圧電振動子の後端面に露出している請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項3】 前記露出されている内部電極が、固定基板と導電関係を有する請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項4】 前記露出されている内部電極が、前記圧電材料に埋め込んで形成される内部電極と同一材料により形成されている請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項5】 前記圧電振動子の固定面が不活性領域である請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項6】 前記固定基板と前記圧電振動子が接着剤により接着されている請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項7】 前記接着剤が導電性接着剤である請求項6に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項8】 前記圧電振動子が縦振動モードである請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項9】 前記固定基板が防錆鋼により構成されている請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項10】 前記固定基板がセラミックの表面に金属層を形成して構成されている請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項11】 前記圧電振動子は、少なくともセグメント電極が形成されている領域をスリットにより分離されている請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項12】 前記圧電振動子は、少なくとも前記圧電振動子の先端面に露出する内部電極が形成されている領域をスリットにより分離されている請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項13】 前記圧電振動子は、少なくとも前記圧

10

20

30

40

50

電振動子の後端面の一部がスリットにより分離されていない領域を有する請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項14】 前記圧電振動子は、少なくとも前記圧電振動子の前記共通電極の一部がスリットにより分離されていない領域を有する請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項15】 前記圧電振動子が一定のピッチで前記固定基板に固定されている請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項16】 前記圧電振動子の列の少なくとも一端側に振動しないダミー振動子が形成されている請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項17】 前記圧電振動子の列の少なくとも一端側の圧電振動子の固定基板に接着されていない面の前記共通電極に、前記フレキシブルケーブルのアース用の導電パターンが接合される請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項18】 一方の表面から露出させて形成される一方の極となる第1の内部電極と、他方の極となる第2の内部電極と圧電材料とを交互に重ね合わせ、第1の内部電極が一方の表面及び後端に、また第2の内部電極が先端側に露出するように積層した圧電振動板を、第1の内部電極の露出面を対向させて2枚重ね合わせ、表面、及び裏面のセグメント電極と共通電極との境界領域にマスク材を固定して外部接続用電極形成材料を蒸着する工程と、

蒸着後に2枚の前記圧電振動板を分離し、また前記マスク材を除去して不活性領域を少なくとも表面が導電性を有する固定基板に接着剤で固定する工程と、

自由端側の先端から少なくとも前記セグメント電極の後端までスリットを形成する工程と、
からなる圧電振動子ユニットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術の分野】本発明は、圧力発生室の一方の面を振動板で封止し、この振動板を縦振動モードの圧電振動子により圧力発生室を膨張、収縮させてノズル開口からインク滴を発生させるインクジェット式記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、特開平5-104715号公報に示されたような縦振動モードの圧電振動子をインクジェット式記録ヘッドの駆動に使用すると、圧電振動子と振動板との当接面積を極めて小さくできるため、1ユニット当たり180DPI以上の解像度を実現できる。

【0003】縦振動モードの圧電振動子Aは、図8に示したように一方の極となる内部電極Bと、他方の極となる内部電極Cとを圧電材料Dを介してサンドイッチ状に積層し、一方の内部電極Bを先端側に、また他方の内部

電極Cを後端側に露出させて、各端面でセグメント電極E、及び共通電極Fに接続した圧電定数d31のものと構成され、固定基板Gに一定のピッチで配列、固定して構成され、セグメント電極Eと共通電極FとにフレキシブルケーブルHの導電パターンを接続して外部駆動回路からの信号を供給するように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】後端側に形成される共通電極Fは、すべての圧電振動子Aの駆動電流が流れるため、これの抵抗を可及的に小さくする目的で、圧電振動子Aの上面、後端面、及び裏面の3面に導電層F1～F3を形成し、後端側を一部残すように歯状に肯割りして、導電路を確保するように構成されている。なお、図中符号Jは、圧電振動子Aによりインクの加圧を受けてインク滴を吐出する流路ユニットを示す。このため、圧電振動子Aの先端面、後端面、及び裏裏面の4面に外部接続用の電極層を必要とし、これらの外部電極層は、半田付けの容易さを確保する目的で金が使用されている。このため、高速駆動を可能ならしめるため電極層の抵抗を下げるために電極層を厚く形成しようとする

と、電極形成にコストが掛かるという問題がある。本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは外部接続用の電極層を3面として、高価な電極材料の使用量を低減することができるインクジェット式記録ヘッドを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するために本発明においては、変位軸方向に延びる2つの極の内部電極を圧電材料を挟んで交互に積層して圧電定数d31を有する圧電振動子を固定基板に固定して、フレキシブルケーブルにより前記圧電振動子に駆動信号を供給してノズル開口に連通する圧力発生室の容積を膨張、収縮させるインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記固定基板の少なくとも前記圧電振動子の固定面が導電性を有し、前記圧電振動子の先端面、前記固定基板に接着されていない面に、隣接する圧電振動子と電気的に独立するセグメント電極が、また前記セグメント電極から一定の間隔をおいて前記固定基板に接着されていない面、及び後端面に共通電極が形成され、さらに前記圧電振動子の前記固定基板側に少なくとも前記固定基板と対向する面に前記共通電極と接続する前記内部電極を露出させて形成するようにした。

【0006】

【作用】露出させて形成した内部電極を介して共通電極を導電性を有する固定基板により並列接続して電気抵抗を低減させて、圧電振動子に形成する共通電極を2面だけに形成することを可能ならしめる。

【0007】

【発明の実施の形態】図1、図2は本発明のインクジェット式記録ヘッドの一実施例を示すものであって、流路

ユニット1は、ノズル開口2を一定ピッチで穿設したノズルプレート3と、ノズル開口2に連通する圧力発生室4、これにインク供給口5を介してインクを供給するリザーバ6を備えた流路形成基板7と、圧電振動ユニット8の縦振動モードの各圧電振動子9の先端に当接して圧力発生室4の容積を膨張、縮小させる弾性板10とを一体に積層して構成されている。

【0008】流路ユニット1は、高分子材料の射出成形等により形成されたホルダー11の開口面12に、また圧電振動ユニット8は外部からの駆動信号を伝達するフレキシブルケーブル13に接続された上で収容室14に収容され、それぞれのホルダー11との当接面を接着剤により固定され、ノズルプレート側にシールド材を兼ねる枠体15を挿入して記録ヘッドに構成されている。

【0009】縦振動モードの圧電振動子9は、先端近傍から後端まで延びる一方の極となる内部電極21と、先端側から固定基板16との固定領域の手前まで延びる他方の極となる内部電極22とを圧電材料23を介してサンドイッチ状に積層し、一方の内部電極21を後端側で露出させ、また他方の内部電極22を先端側で露出させて圧電定数d31のものと構成されている。

【0010】一方の極となる内部電極21は、後端面から圧電振動子9の中央部まで延びるように導電層を形成してなる共通電極24により、また他方の極となる内部電極22は、先端面から共通電極24の先端側と一定の間隔25を有するように導電層を形成してなるセグメント電極26に接続されている。また圧電振動子9の固定基板16との対向面には、一方の極となる内部電極21と同様の形状で、かつ内部電極21と同一の材料からなる電極層27が共通電極24と導電関係を有するように形成されている。

【0011】固定基板16は、導電性材料、たとえば不銹鋼や、セラミックスの表面に金属層を形成して構成され、これの表面に圧電振動子9を圧力発生室4の配列ピッチに一致させて固定するとともに、圧電振動子9の共通電極24の後端面24aが電極27を介して固定基板16と導電的に接続されている。

【0012】そして、これら圧電振動子9の列の少なくとも一端側には、図3、図4に示したように圧電振動子9と同様に構成、つまり先端近傍から後端まで延びる一方の極となる内部電極21と、先端側から固定基板16との固定領域の手前まで延びる他方の極となる内部電極22とを圧電材料23を介してサンドイッチ状に積層し、一方の内部電極21を後端側で露出させ、また他方の内部電極22を先端側で露出させ、さらに一方の内部電極21は、後端面から圧電振動子9の中央部まで、他方の内部電極22は、先端面から共通電極24の先端側と一定の間隔25を有するように導電層を形成してなるセグメント電極26に接続し、圧電振動子9よりも若干幅広に形成されたダミー圧電振動子9'が固定されてい

る。

【0013】そして圧電振動子9と同様に固定基板16との対向面には、一方の極となる内部電極21と同様の形状で、かつ内部電極21と同一の材料からなる電極層27が共通電極24と導電関係を有するように形成されている。

【0014】振動子ユニット8の各圧電振動子9の共通電極24、セグメント電極26は、半田層28、29を介してフレキシブルケーブル13の導電パターンに接続されている。

【0015】フレキシブルケーブル13は、図5に示したように振動子ユニット8の両端のダミーの圧電振動子9'、9'の極に一致するアース用の導電パターン31、31と、圧電振動子9、9、9...のセグメント電極26に対応する駆動信号供給用の導電パターン32、32、32、...をベース材33に形成して構成されている。

【0016】この実施例において、フレキシブルケーブル13を介して外部駆動回路から駆動信号を供給すると、インク滴を吐出させるべき圧電振動子9は、フレキシブルケーブル13の導電パターン32、及びセグメント電極26を介して他方の極となる内部電極22に、またアース用導電パターン31、固定基板16、電極層27及び共通電極24を介して一方の極となる内部電極21に駆動信号を受け、圧電定数D31による変位によりノズル開口2からインク滴を吐出させる。

【0017】このように、各圧電振動子9は、その共通電極24が電極層27により導電性を有する固定基板16と並列に接続されているため、小さな抵抗でフレキシブルケーブル16のアース用導電パターンに接続することになる。また、最外層の圧電材料23'をも変位に寄与させることができ、変位効率を高めることができる。

【0018】次に上述の圧電振動子ユニット8の製造方法を図6、7に基づいて説明する。後端から先端近傍まで延びる一方の極となる内部電極となる導電材料41'を表面から露出させ、以後一方の極となる内部電極となる導電材料41と、先端から活性領域の終端側まで延びる他方の極となる内部電極となる導電材料42とを、圧電材料43を挟みながら積層し、乾燥後に焼成して形成された圧電振動板44、44を2枚を用意する(図6(I))。

【0019】露出している導電材料41'を内側とするように2枚の圧電振動板44、44を重ね合わせ、露出している表面と裏面の、セグメント電極と共通電極との境界領域にマスク材45、45を固定し(図4(I))、全周に外部接続用電極形成材料を蒸着して電極層46、47を形成する(図4(III))。

【0020】蒸着が終了した段階で、2枚の圧電振動板44、44を分離し、またマスク材45、45を除去すると、先端面、後端面、及び一方の表面の3面にだけ導

電層が形成され、また露出している導電材料41'の後端が導電層と電気的に接続された2枚の圧電振動板50、50を得ることができる(図4(IV))。

【0021】一方の内部電極51だけが形成された領域、つまり不活性領域を、金属や、表面に導電層が形成された固定基板53を位置決めして(図7(I))接着剤で固定する(図7(II))。これにより、露出している導電層41'が固定基板53と導電関係を形成することになる。

10 【0022】ついで、ダイシングソーやワイヤソーの切断具55により、自由端側の先端から少なくともセグメント電極となる導電層47と導電材料41の後端側までスリット56、56、56、...を形成し、圧電振動子9としての振動領域及びセグメント電極となる領域を歯状に切分けると、圧電振動子ユニットが完成する(図7(III))。

【0023】なお、スリット56、56、56、...を形成する際、両端部を若干幅広に切り出して振動関与しない若干幅広なダミーの圧電振動子9'、9'を形成し、また導電層47を連続した状態で残すと、共通電極の電気抵抗を下げるのに役立つ。

【0024】

【発明の効果】以上、説明したように本発明においては、固定基板の少なくとも前記圧電振動子の固定面が導電性を有し、また圧電振動子の先端面、固定基板に接合されていない面に、隣接する圧電振動子と電気的に独立するセグメント電極が、セグメント電極から一定の間隔において前記固定基板に接合されていない面、及び後端面に共通電極が形成され、さらに圧電振動子の固定基板側に少なくとも固定基板と対向する面に共通電極と接続する内部電極を露出させて形成したので、共通電極を露出させて形成した内部電極を介して導電性を有する固定基板により並列接続して電気抵抗を低減させて、外部接続用電極の形成面積を小さくしてコストの低減を図ることができるばかりでなく、最外層の圧電材料をも変位に寄与させることができ変位効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット式記録ヘッドの一実施例を示す組み立て斜視図である。

【図2】同上装置の断面構造を示す図である。

【図3】同上記録ヘッドのダミーの圧電振動子とフレキシブルケーブルの接続構造を示す断面図である。

【図4】図(I)、(ロ)は、それぞれ同上記録ヘッドに用いる圧電振動ユニットの一実施例を示す斜視図である。

【図5】フレキシブルケーブルの一実施例を示す図である。

【図6】図(I)乃至(IV)は、それぞれ同上記録ヘッドに用いる振動子ユニットの製造工程の内、電極形成工

粗を示す図である。

【図7】図 (I) 乃至 (III) は、それぞれ向上記録ヘッドに用いる振動子ユニットの製造工程の内、分割工程までを示す図である。

【図8】圧電定数 d_{31} の圧電振動子を使用した従来のインクジェット式記録ヘッドの一例を示す断面図である。

【符号の説明】

1 流路ユニット

8 振動子ユニット

9 圧電振動子

9' ダミーの圧電振動子

13 フレキシブルケーブル

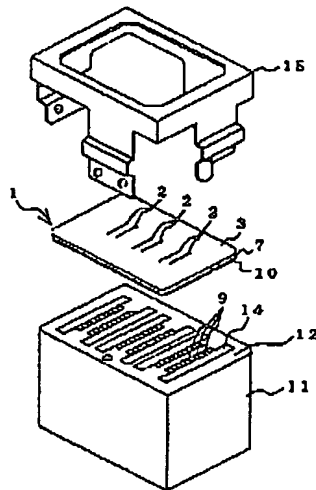
16 固定基板

24 共通電極

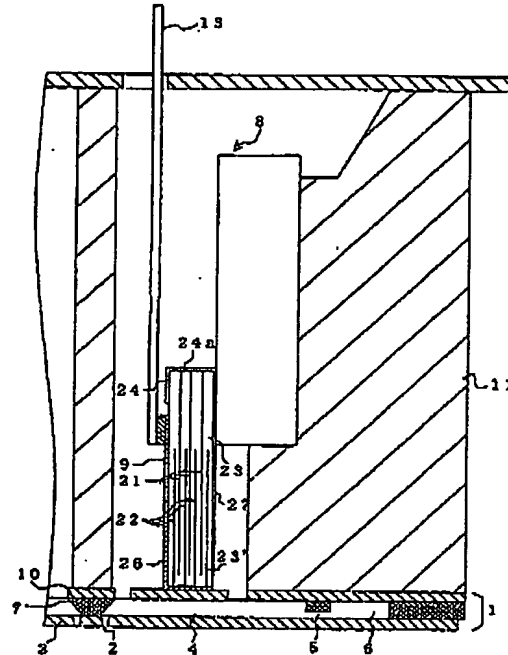
26 セグメント電極

27 導電層

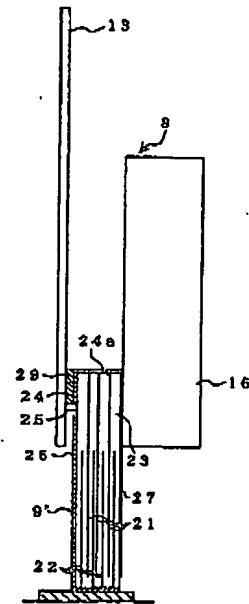
【図1】



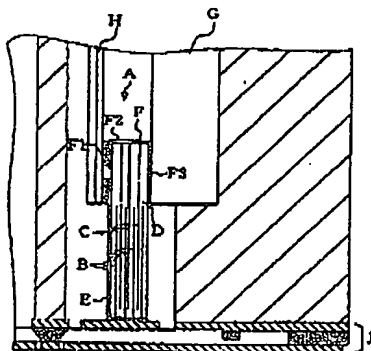
【図2】



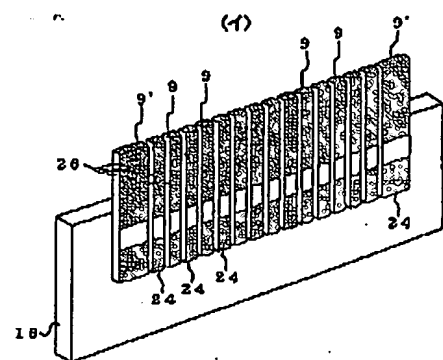
【図3】



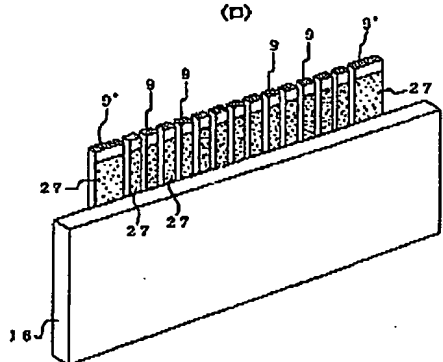
【図8】



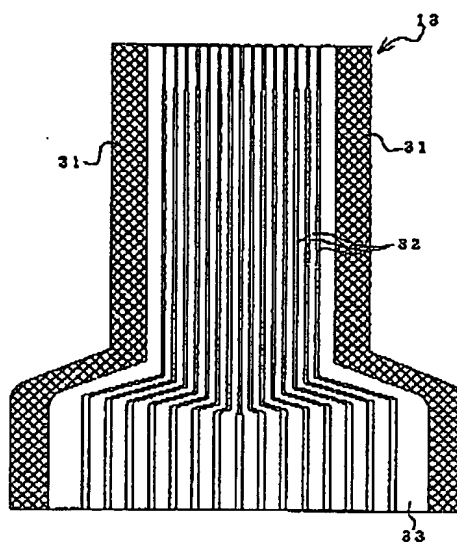
【図4】



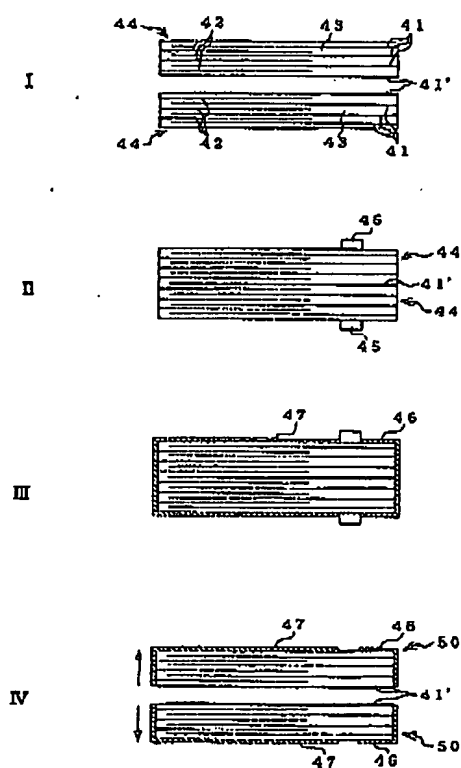
(ロ)



【図5】



【図6】



【図7】

